

**Infrared-controlled contactless dimmer switch with threshold circuit -
operating on integrated output from LED-photodiode link via reflecting
surface with range of several centimetres**

Patent number: DE4003581
Publication date: 1991-08-08
Inventor: HOERMANN MATHIAS DIPL ING (DE)
Applicant: HOERMANN MATHIAS DIPL ING (DE)
Classification:
- **international:** H02J13/00; H03K17/968; H04Q9/00; H05B39/04
- **european:** H05B37/02B4; H05B39/08R2D2
Application number: DE19904003581 19900207
Priority number(s): DE19904003581 19900207; DE19893916865 19890524

[Report a data error here](#)

Abstract of DE4003581

An infrared-emitting diode driven by an oscillator (1) illuminates a photodiode-amplifier combination (2) by reflection from the surface (8). The selectively amplified signal is integrated (3) and thresholded (4) to produce a positive-going square wave for the dimmer circuit (6), in which a triac (17) controls the brightness of the lamp (7). A sawtooth waveform (13) is started at each zero-crossing of AC supply (18) for comparison (15) with the integral (12) of output from the reflection-timing logic (5, 9-11).
USE/ADVANTAGE - In low-voltage lighting systems. Individual lamps can be varied in brightness independently and without mechanical contact or loading.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

⑯ BUNDESREPUBL
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

Offenlegungsschchrift

⑩ DE 40 03 581 A 1

⑯ Int. Cl. 5:
H 05 B 39/04
H 03 K 17/968
H 02 J 13/00
H 04 Q 9/00
//F21S 1/14, H03K
17/78, H01H 36/00

⑯

DE 40 03 581 A 1

⑯ Aktenzeichen: P 40 03 581.6
⑯ Anmeldetag: 7. 2. 90
⑯ Offenlegungstag: 8. 8. 91

⑯ Anmelder:
Hörmann, Mathias, Dipl.-Ing., 8000 München, DE

⑯ Zusatz zu: P 39 16 865.4
⑯ Erfinder:
gleich Anmelder

⑯ Infrarotgesteuerter berührungsloser Dimmer-Schalter
⑯ Niedervolt-Leuchtsysteme sind filigran ausgeführt. Mechanische Schalter, die zur individuellen Schaltbarkeit einzelner Leuchten diesen zugeordnet werden, können bei Betätigung zu ungewünschten Schwingungen, eventuell Beschädigungen der Leuchten oder des Systems führen. In der Patentschrift DE P 3916865.4-33 wird ein Schalter zum berührungslosen, d. h. ohne mechanische Belastung, individuellen Schalten einzelner Leuchten eines Systems beschrieben. Der neue Dimmer-Schalter soll die in DE P 3916865.4-33 beschriebenen Vorteile erweitern und schafft die Möglichkeit, die Helligkeit einzelner Leuchten gezielt und unabhängig voneinander einzustellen. Der Dimmer-Schalter ist mit einem Reflexlichttaster ausgestattet. Dieser wertet Reflexionen, z. B. an einer Handfläche oder an einem speziellen Stab, aus und steuert über ein Dimmerschaltelement abwechselnd und je nach Dauer der Reflexion die angeschlossene Leuchte heller oder dunkler.

DE 40 03 581 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Schalter nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Aus der Patentschrift DE-P 39 16 865.4-33 ist der Stand der Technik bekannt. Mit dem beschriebenen infrarotgesteuerten Schalter können einzelne Leuchten eines Niederspannungsbeleuchtungssystems individuell berührungslos, d. h. ohne mechanische Belastung, eingeschaltet werden.

Die Schaltbarkeit mit dem in DE-P 39 16 865.4-33 beschriebenen Schalter beschränkt sich auf die Zustände Ein und Aus. Die Leuchtstärke einzelner Leuchten kann nicht unabhängig voneinander eingestellt werden.

Der Erfundung liegt die Aufgabe zugrunde, einzelne Leuchten eines Niederspannungsbeleuchtungssystems berührungslos, individuell dimmbar, d. h. die Leuchtstärke steuerbar, zu machen.

Diese Aufgabe wird erfundungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Mit der Erfindung ist es möglich, jede Leuchte eines Niederspannungsbeleuchtungssystems, der ein Schalter nach Anspruch 1 zugeordnet ist, berührungslos und individuell, d. h. unabhängig von den anderen Leuchten des Systems, in der Leuchtstärke einzustellen. Die Raumbeleuchtung kann mit Hilfe der Erfindung schnell und in weitem Maße umgestaltet werden. Zur Betätigung der Schalter ist keine Fernbedienung notwendig. Es genügt die gezielte Annäherung der ausgestreckten Hand oder bei hochhängenden Systemen einer Vorrichtung nach DE-P 39 16 865.4-33, Anspruch 3.

Die Erfindung wird in einem Ausführungsbeispiel in der Zeichnung Fig. 1 dargestellt und im folgenden beschrieben:

Eine vom Oszillator (1) getaktete Infrarotsendediode strahlt permanent ein Lichtsignal aus. Wird dieses Signal von einer Fläche (8) reflektiert, registriert eine Infrarotempfangsdiode das Signal und es wird selektiv verstärkt (2). Der aus den Baugruppen (1) und (2) aufgebaute Reflexlichttaster arbeitet mit Wechsellichtbetrieb einer vorbestimmten Frequenz um Störungen durch natürliche Infrarotstrahlung und die 100 Hz-Infrarotstrahlung der Leuchten zu unterdrücken. Mit Hilfe des Integrators (3) werden die in (2) verstärkten Eingangssignale, die in Impulsform vorliegen, zu einem stetigen Signal geformt. Das Signal steigt bei jedem Eingangsimpuls von (2) mit der vorgegebenen Integratorzeitkonstanten an und fällt während der Impulslücken oder bei keinem anliegenden Eingangssignal mit der vorgegebenen Integratorenlastzeitkonstanten ab. Die Entladezeitkonstante ist größer gewählt als die Integratorzeitkonstante, so daß ein impulsförmiges Eingangssignal ein ansteigendes Ausgangssignal zur Folge hat, dessen Größe von der Dauer des Eingangssignals abhängt. Erreicht das Ausgangssignal des Integrators (3) den vorgegebenen Einschaltwert des Schwellwertschalters (4), förm dieser einen positiven Rechteckimpuls, der solange anliegt bis das Integratorausgangssignal unter den vorgegebenen Ausschaltwert des Schwellwertschalters (4) fällt.

Die beschriebene Dimensionierung des Integrators mit nachfolgendem Schwellwertschalter unterdrückt wirkungsvoll Störungen in Form von kurzzeitigen Reflexionen durch unbeabsichtigte Bewegungen in der Nähe des Reflexlichttasters. Der Schwellwertschalter (4) gibt erst nach einer bestimmten Dauer der Lichtreflektion einen Ausgangsimpuls ab.

Das Ausführungsbeispiel entspricht in den Baugruppen (1) bis (5) und (7) und (8) dem Ausführungsbeispiel in

DE-P 39 16 865.4-33. Dagegen ist das Lastschaltelement (6) in diesem Beispiel, erfundungsgemäß als Dimmerschaltelement ausgeführt. Zur Steuerung wird das Ausgangssignal des Schwellwertschalters (4) verwendet. Eine positive Flanke schaltet das Flip-Flop (5) jeweils um, so daß entweder ein logischer 1-Pegel an dem Und-Gatter (9) oder (10) anliegt. Die Gatter verknüpfen dieses Signal mit dem Ausgangssignal des Schwellwertschalters (4). Die Verknüpfung bewirkt, daß das Ausgangssignal des Und-Gatters (9) oder (10) nur auf 1-Pegel sein kann, solange eine Lichtreflektion am Reflexlichttaster (1, 2) stattfindet. Die beiden Ausgangssignale der Gatter (9) und (10) steuern einen Komparator (11), der drei vorbestimmte Ausgangszustände annehmen kann: Minus-, Plus- und Null-Pegel. Sind beide Gatterausgänge auf 0-Pegel, d. h. es findet keine Lichtreflektion statt, ist das Ausgangssignal des Komparators (11) auf Null-Pegel. Ist Gatterausgang (9) auf 1-Pegel, liegt der Minus-Pegel am Komparatorausgang (11) oder ist Gatterausgang (10) auf 1-Pegel, liegt der Komparatorausgang auf Plus-Pegel. Das Ausgangssignal wirkt auf den Integrator (12). Der Integrator verändert seine Ausgangsspannung bei anliegendem Minus-Pegel nach unten oder bei Plus-Pegel nach oben, abhängig von der Dauer des Pegels, d. h. der Reflexion am Reflexlichttaster (1, 2). Bei Null-Pegel hält der Integrator die momentane Ausgangsspannung konstant.

Wird die Integrationsentladezeitkonstante, etwa durch die Auswahl hochwertiger Kondensatoren und hochohmiger Verstärker, sehr groß dimensioniert, wird der Zustand des zuletzt eingestellten Grad des Dimmens auch bei ausgeschaltetem Leuchtsystem entsprechend DE-P 39 16 865.4-33, Anspruch 2 über eine der Dimensionierung entsprechende Zeit gespeichert.

Ein Indikator (14) startet einen Sägezahngenerator (3) jeweils beim Nulldurchgang der Wechselspannung (18) des Niederspannungsbeleuchtungssystems. Die Ausgangsspannung des Sägezahngenerators (13) wird in dem Komparator (15) mit der Ausgangsspannung des Integrator (12) verglichen. Bei Gleichheit der Spannungen wird vom Komparator (15) über die Zündstufe (16) der Triac (17) angesteuert. Der Triac (17) schaltet daraufhin die angeschlossene Leuchte (7) im eingestellten Phasenanschnitt ein.

Statt der Zündstufe (16) mit nachgeschaltetem Triac (17) ist auch eine Transistor-Endstufe mit Gleichrichterdioden verwendbar. Insbesondere kann bei Verwendung von Power-MOSFET-Transistoren und Schottky-Dioden eine Reduzierung der Verlustleistung an den Halbleiterbauelementen bei Wechselspannungsbetrieb erreicht werden.

Ebenso ist es für den Fachmann möglich den von Siemens angebotenen Dimmer-Schaltkreis SLB 0586 statt des beschriebenen Dimmerschaltelementes (6) einzusetzen. Die von Siemens angegebene Applikation im Datenbuch, integrierte Schaltungen für industrielle Anwendungen 89/90, muß lediglich von 220 V auf 12 V-Wechselspannung umdimensioniert werden. Das Ausgangssignal des Schwellwertschalters (4) wirkt auf den in der Applikation genannten Nebenstelleneingang.

Soll der beschriebene Dimmer-Schalter bei Niederspannungsbeleuchtungssystemen mit Gleichspannung eingesetzt werden, wird anstelle der Baugruppen (13) bis (17) ein vom Integrator (12) angesteuerter, bekannter Pulsbreitenmodulator eingesetzt. Die Leuchte (7) wird dann durch einen Schalttransistor entsprechend der Integratorausgangsspannung (12) gepulst, wodurch die Verlustleistung gegenüber dem Wechselspannungs-

betrieb erheblich reduziert wird.

Patentanspruch

Infrarotgesteuerter berührungsloser Schalter zur Verwendung bei einem Leuchtsystem nach Patentschrift DE-P 39 16 865.4-33, Anspruch 1 oder 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Lastschaltelement als Dimmerschaltelement ausgeführt ist, daß das Dimmerschaltelement berührungslos über einen Reflexlichttaster (1, 2) mit mehreren Zentimetern Reichweite mit nachgeschaltetem Integator (3) und Schwellwertschalter (4) gesteuert wird.

15

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

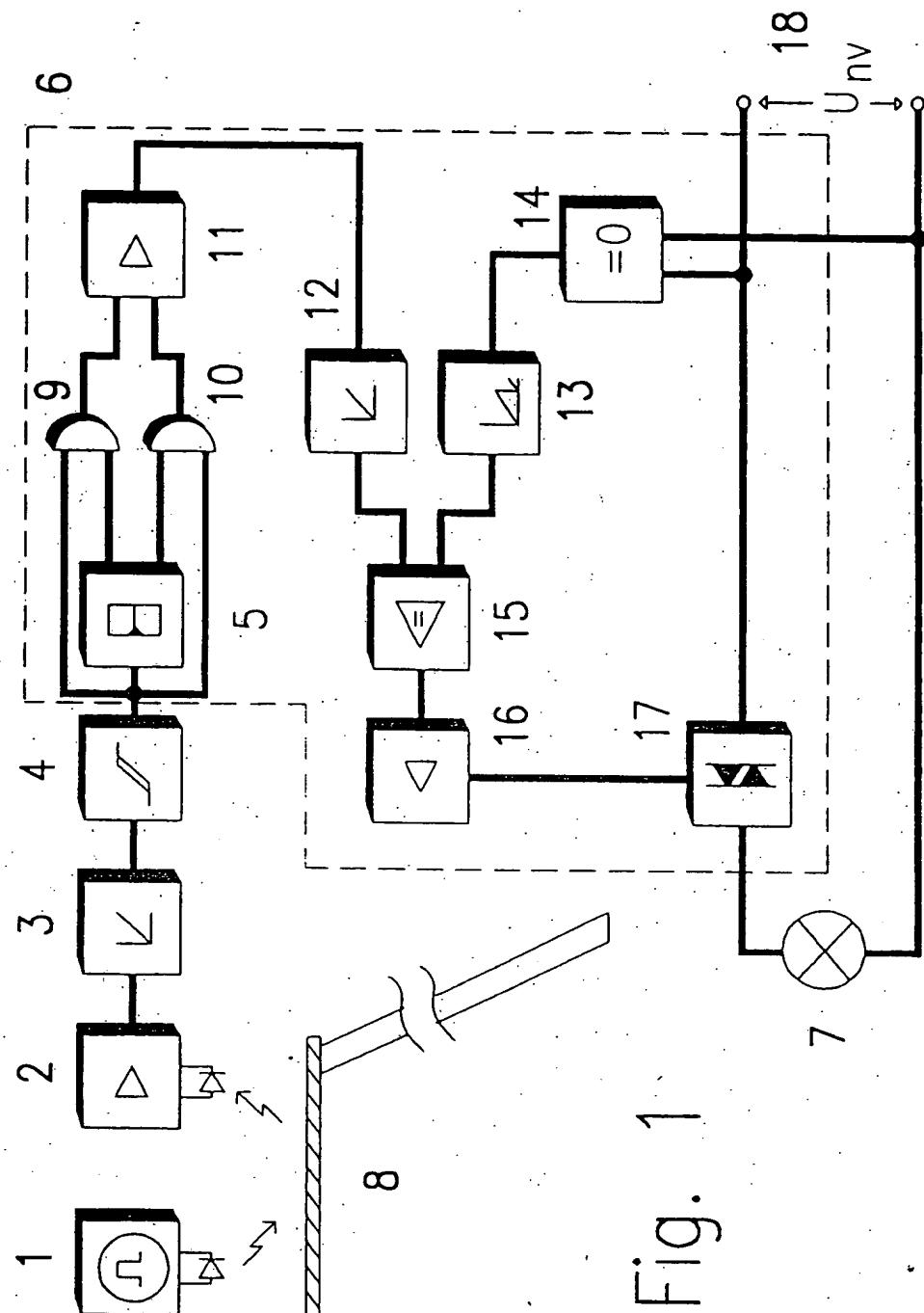


Fig. 1